

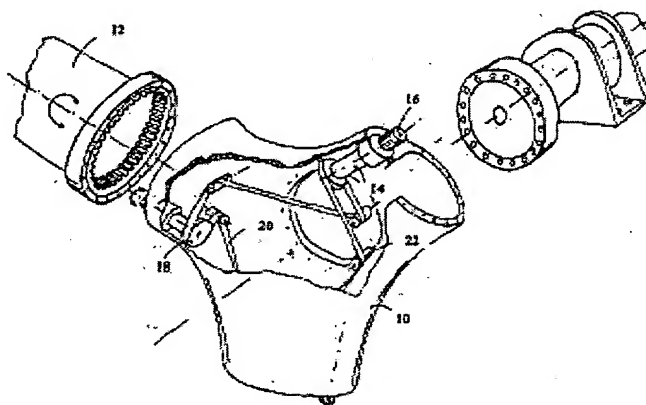
## Wind-powered energy plant has coupling belt passed around belt discs associated with blade angle adjustment drives for each rotor blade

**Patent number:** DE19941630  
**Publication date:** 2001-03-08  
**Inventor:** BOEHMEKE GEORG (FI)  
**Applicant:** PVO ENGINEERING LTD (FI)  
**Classification:**  
- **International:** F03D7/02; F03D7/00; (IPC1-7): F03D7/04; H02K7/116  
- **European:** F03D7/02D  
**Application number:** DE19991041630 19990901  
**Priority number(s):** DE19991041630 19990901

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19941630

The wind-powered energy plant has a rotor head (10) provided with a number of rotor blades (12) which are adjusted via a drive motor (14), coupled to a blade angle adjustment drive (16) for each of the rotor blades, cooperating with a toothed section of the rotor blade mounting, with a coupling belt (20) coupling each of the adjustment drives together for synchronous adjustment of the blade angles of all rotor blades.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 199 41 630 C 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
F 03 D 7/04  
H 02 K 7/116

21 Aktenzeichen: 199 41 630.3-15  
22 Anmeldetag: 1. 9. 1999  
43 Offenlegungstag: –  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 3. 2001

DE 199 41 630 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
PVO-Engineering Ltd., Helsinki, FI

74 Vertreter:  
BOEHMERT & BOEHMERT, 24105 Kiel

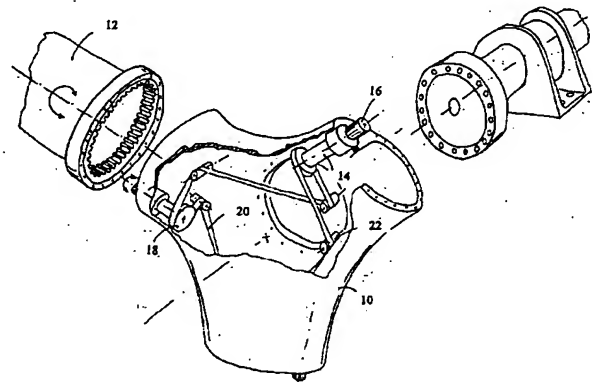
72 Erfinder:  
Böhmeke, Georg, Helsinki, FI

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 196 26 402 C1  
DE 37 22 022 C1  
DE 197 20 025 A1  
DE 297 22 109 U1  
WO 99 23 384 A1

54 Windenergieanlage mit verstellbaren Blättern

57 Windenergieanlage mit einem mehrere Blätter tragen-  
den Rotorkopf (10), bei der die Blätter (12) über ein von ein-  
em Getriebemotor (14) angetriebenes, auf eine Verzah-  
nung des Blattlagers wirkendes Getriebe (16) verstellbar  
sind, wobei jedem Getriebe (16) eine sich mit diesem dre-  
hende Zahnscheibe oder Zahnriemenscheibe (18) zuge-  
ordnet ist, über die eine umlaufende Zahnkette bzw. ein  
umlaufender Zahnriemen (20) geführt ist.



DE 199 41 630 C 1

Die Erfindung betrifft eine Windenergieanlage mit einem mehrere Blätter tragenden Rotorkopf, bei der die Blätter über ein mit dem Getriebemotor angetriebenes, auf eine Verzahnung des Blattlagers wirkendes Ritzel verstellbar sind.

Eine Vielzahl von Windkraftanlagen – beispielsweise die in der 297 22 109 U1 gezeigte – ermöglichen eine einzelne Verstellung der an den Rotorkopf angesetzten Blätter, wodurch auf die Vorschung einer besonderen Bremse ganz oder im wesentlichen verzichtet werden kann und wodurch die Sicherheit der Anlage erhöht wird.

Die DE 37 22 022 C1, die DE 197 20 025 und die WO 99/23384 zeigen Stellantriebe zur Winkelverstellung jeweils eines der Rotorblätter.

Um das Auftreten ungleichmäßiger Kräfte zu vermeiden, muß die Verstellung der einzelnen Blätter im Regelbetrieb synchron erfolgen. Dies stellt hohe Anforderungen an die Gleichlaufgenauigkeit, die nur durch digitale Winkelgeber erreichbar ist. Die erforderlichen Regelsysteme sind aufwendig. Die Zuverlässigkeit der Anlage ist, insbesondere auch in Hinblick auf die Möglichkeit des Ausfalls eines Getriebemotors, verbesserungswürdig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Windenergieanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, die mit hoher Zuverlässigkeit eine synchrone Verstellung der einzelnen Blätter sicherstellt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der mechanischen Ausgestaltung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, Fig. 2 ein Prinzipschaltbild und

Fig. 3 eine zu dem von Fig. 2 alternatives Prinzipschaltbild.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung den Rotorkopf 10 einer Windenergieanlage. Der Rotorkopf 10 trägt drei Blätter 12, die über Blattlager an dieses relativ zu diesem drehbar angesetzt sind.

Auf die Verzahnung der Blattlager wirken Ritzel 16, die von einem Getriebemotor 14 angetrieben werden, um das Blatt zu verstellen.

Die Getriebemotoren 14 tragen auf ihren B-Wellenenden eine Zahnriemenscheibe 18. Ein Zahnriemen 20 läuft um die Zahnriemenscheiben 18 und um Umlenkrollen 22 um. Zwischen den Zahnriemenscheiben 18 und dem B-Wellenende der Getriebemotoren 14 ist jeweils eine Überlastkupplung vorgesehen, bei der es sich um eine Rutschkupplung, eine Brechbolzenkupplung, vorzugsweise aber um eine ausrückende Überlastkupplung handelt.

Fig. 2 verdeutlicht ein erstes Ausführungsbeispiel der Verschaltung der Getriebemotoren: Das von einem Drehzahlregler 24 kommende Sollblattwinkelsignal wird auf einen unterlagerten Blattwinkelregler 26 aufgegeben, dessen Ausgang als Drehzahl-Sollwertsignal über Schleifringe 30 zu einem Stromrichter 28 geführt wird. Der Ausgang des Stromrichters steuert die drei Getriebemotoren 14 an.

Die drei Getriebemotoren 14 sind in Reihe geschaltet. Ein Ist-Drehzahlsignal wird auf den Stromrichter 28 rückgeführt, ein analoges Ist-Stellsignal wird über einen Schleifring auf den Stellregler 26 rückgeführt.

Bei Inbetriebnahme wird die Synchronität der drei Blattantriebe durch Justieren des Zahnriemens eingestellt, dieser bleibt durch den Formschluß des Zahnriemens erhalten. Bei einem Notausfall werden die drei Getriebemotoren 14 einzeln und galvanisch getrennt auf Batterien geschaltet. Sollte

nun ein Motor versagen, wird dieser über den Zahnriemen 20 mitgezogen. Sollte ein Antrieb blockieren, so führt dies zu dem Ausrücken der Überlastkupplung; die anderen beiden Getriebemotoren 14 können arbeiten. Die Sicherheitseigenschaften einer elektrischen Gleichlaufregelung bleiben somit voll erhalten.

Durch die Reihenschaltung der drei Getriebemotoren 14 wird ein gleiches Drehmoment an allen drei Antriebsachsen sichergestellt. Der Zahnriemen führt daher nur geringe, sich aus der Differenz der auf die Blätter wirkenden Momente ergebende Kraft. Zwei der sonst üblichen drei Motor-Umrichter werden daher eingespart, da die drei in Reihe geschalteten Motoren sich elektrisch wie nur ein (entsprechend größerer) Motor verhalten. Da die Synchronität der Blattstellungen mechanisch erzwungen wird, ist für die Winkelmessung der Blattpositionen eine weit geringere Genauigkeit erforderlich. Dies macht es möglich, einen analogen Winkelgeber einzusetzen, der sich störsicher ausführen läßt. Ein fester Teillast-Blattwinkel kann über einen Schalter signalisiert werden.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die gesamte Leistungselektronik im (auf der rechten Seite dargestellten) ruhenden Bereich angeordnet, wo sie besser zugänglich und gegen Witterungseinflüsse besser geschützt ist.

Die Gleichlaufüberwachung geschieht zweckmäßigerweise durch das phasengleiche Abtasten der Drehachsen aller drei Antriebe. Ein unbeabsichtigtes Durchrutschen einer der drei drehmomentbegrenzten Kupplungen ist damit sicher festgestellt.

#### Patentansprüche

1. Windenergieanlage mit einem mehrere Blätter tragenden Rotorkopf (10), bei der die Blätter (12) über ein von einem Getriebemotor (14) angetriebenes, auf eine Verzahnung des Blattlagers wirkendes Getriebe (16) verstellbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebe (16) über ein formschlüssig wirkendes Kraftübertragungselement (20) miteinander verbunden sind.
2. Windenergieanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftübertragungselement eine umlaufende Zahnkette bzw. ein umlaufender Zahnriemen (20) ist, die über mit den Getrieben (16) drehende Zahnscheiben bzw. die Zahnriemenscheiben (18) geführt ist.
3. Windenergieanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnkette bzw. der Zahnriemen (18) über Umlenkrollen (22) geführt ist.
4. Windenergieanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Anzahl der Blätter (12) entsprechende Anzahl von Getriebemotoren (14) vorgesehen ist.
5. Windenergieanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnscheibe bzw. Zahnriemenscheiben (18) über eine Überlastkupplung auf das B-Wellenende der Getriebemotoren (14) aufgesetzt sind.
6. Windenergieanlage nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebemotoren (14) in Reihe geschaltet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

**BEST AVAILABLE COPY**

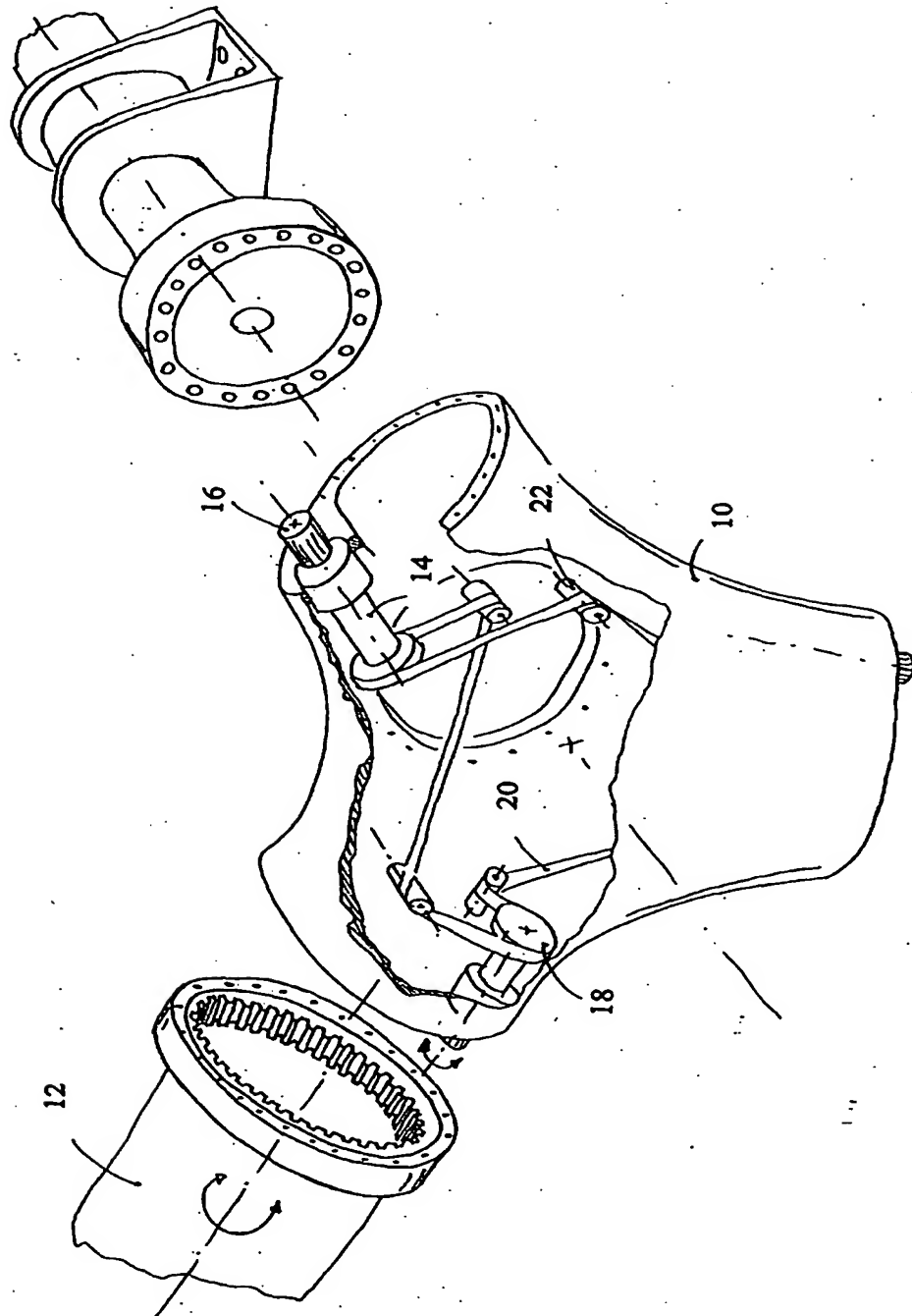
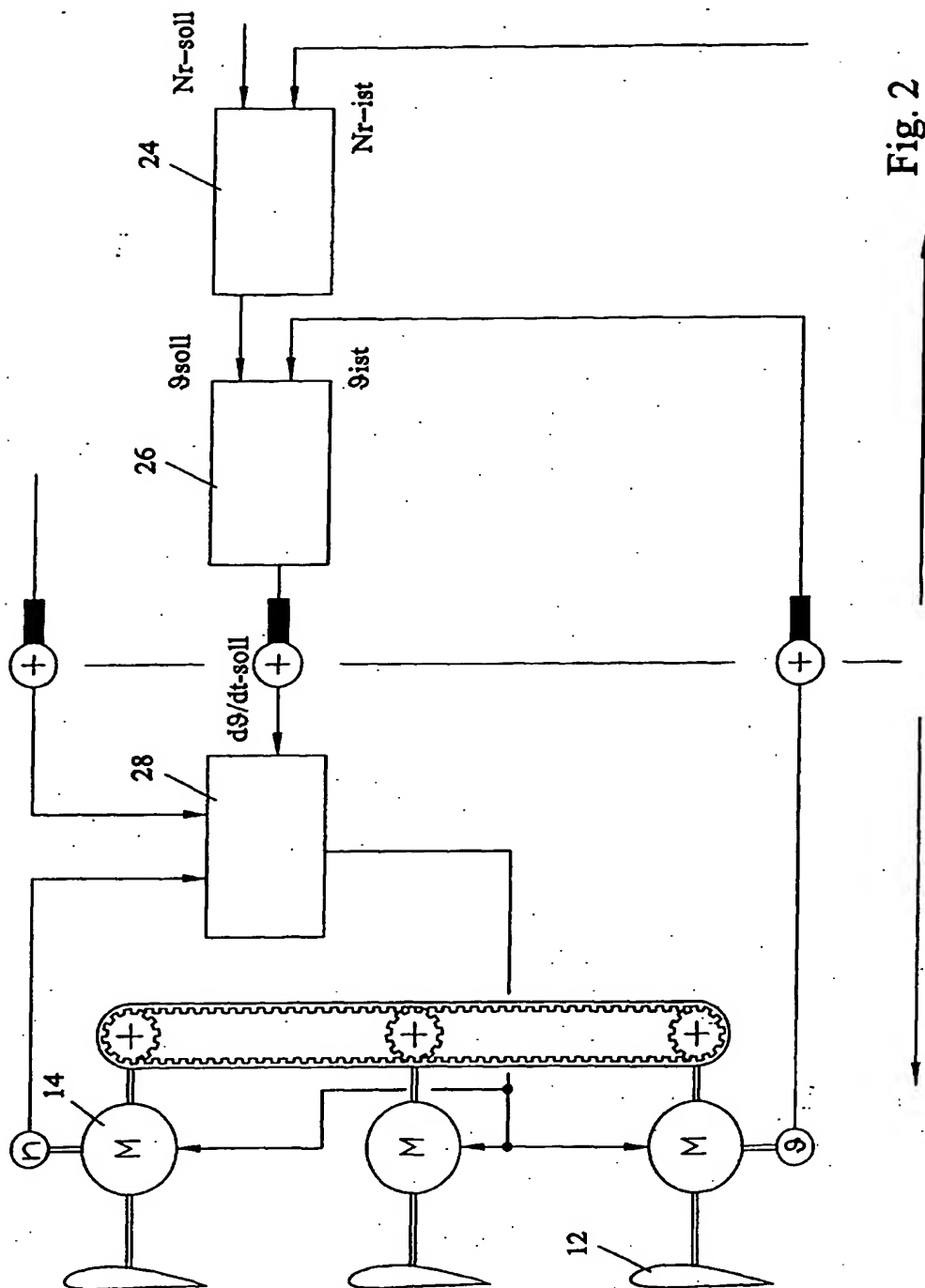


Fig. 1



**Fig. 2**

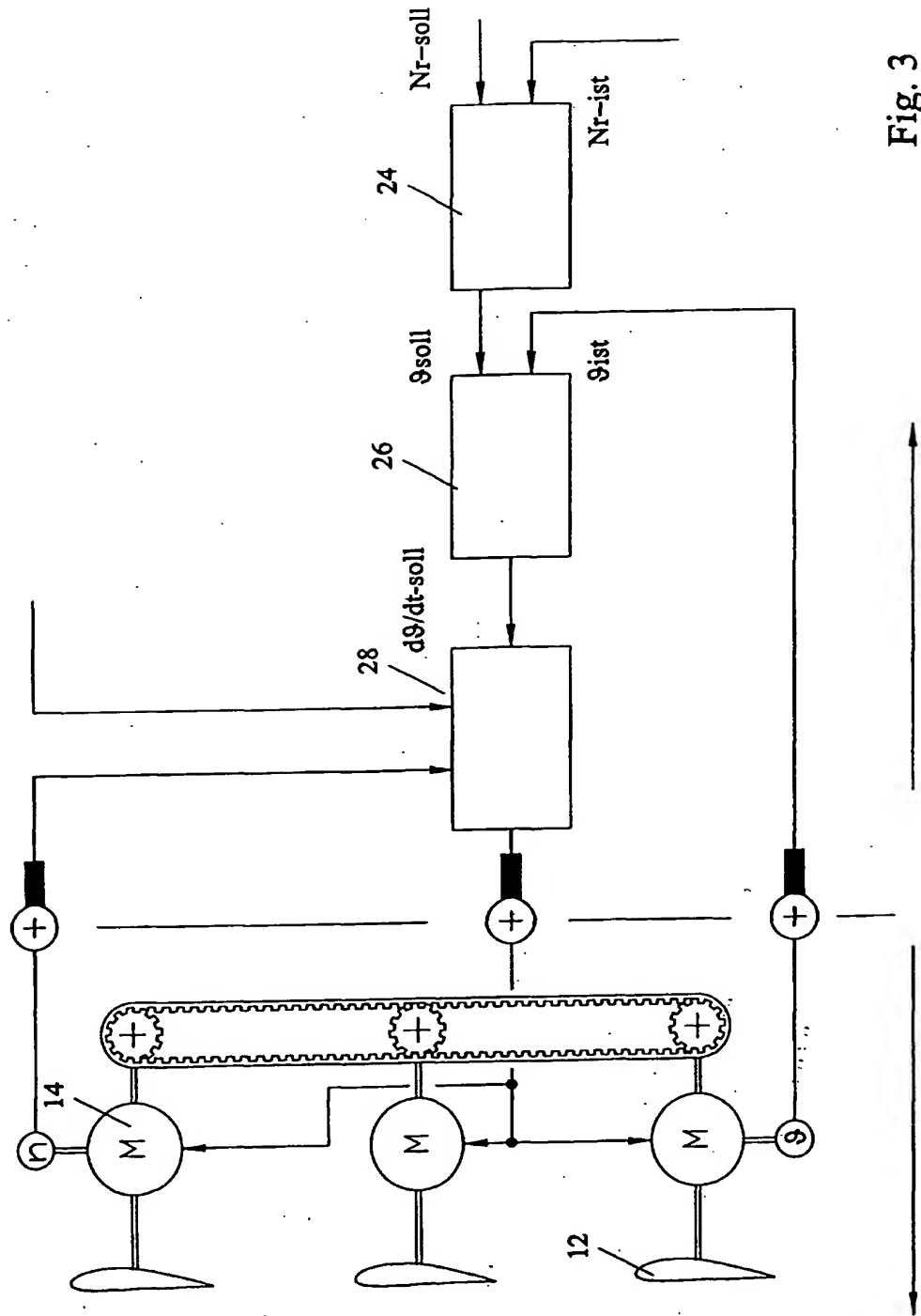


Fig. 3